ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz
mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

39. Jahrgang. Juni 1929 Heft 6.

Originalabhandlungen.

Untersuchungen über die Eignung des Kurznassbeizverfahrens (Ge-Ka-Be-Verfahrens) zur Beizung von Saatgetreide.

Von Dr. Fr. Zimmermann.
(Mitteilung der Station für Pflanzenschutz in Tetschen-Liebwerd.)

Die Nachteile, die das Tauchverfahren in der praktischen Anwendung zeigte, haben sowohl zur Schaffung des Trockenbeizverfahrens geführt, als auch das Kurznaßbeizverfahren mit sich gebracht. Die ersten Trockenbeizmittel zeigten eine nicht unbeträchtliche Staubentwicklung und eine wesentliche Beeinflussung der Drillfähigkeit des gebeizten Getreides. Dies führte anfänglich zu Versuchen, die als Träger der wirksamen Substanz verwendeten Füllmittel abzuändern, und später zu dem Gedanken, durch Verwendung flüssiger Beizmittel radikale Abhilfe zu schaffen. Nachdem Gassner[1]) gezeigt hatte, daß verhältnismäßig sehr geringe Flüssigkeitsmengen hinreichen, eine gleichmäßige Benetzung des zu beizenden Saatgutes zu erzielen, stand auch der Praxis, da sich die Trockenbeizapparate zur Durchführung der Beizung mit geringen Flüssigkeitsmengen recht gut eignen, der Weg offen, sich des neuen Verfahrens, das die Vorteile der Trockenbeize zeigt, ohne ihre Nachteile zu besitzen, in größerem Umfange zu bedienen. Inzwischen war es allerdings gelungen, den wichtigsten Einwand gegen die Trockenbeize, die starke Verstaubung giftiger Stoffe, wenn auch nicht vollkommen, auszuschalten. Das Beizverfahren mit Anwendung geringer Flüssigkeitsmengen hat aber weiterhin einen bedeutenden Vorzug darin, daß es heute die billigste Beizmethode ist. Weiter scheint es der Trockenbeize vermutlich darin überlegen, daß ein Verlust an Beizmittel, wie er bei Transporten trocken gebeizten Saatgutes nicht zu umgehen ist, nicht oder doch in ganz geringem Maße eintreten dürfte.

Seine wissenschaftliche Basis findet das Verfahren in den Untersuchungen Gassners[1]); für die Praxis wurde es zuerst durch die Saccharinfabrik A.-G. in Magdeburg propagiert, der — unabhängig von Gassners Forschungen — die Schaffung einer eigenen Beizmethode, des Germisankurzbeizverfahrens (Ge-Ka-Be-Verfahrens) gelang. Anfangs hatte auch die Abteilung Schädlingsbekämpfung der I. G. Farbenindustrie A.-G., gestützt auf Gassners Resultate, die Anwendung des Kurznaßbeizverfahrens unter Verwendung von Uspulun-Universal vorgeschlagen, gab diesen Standpunkt aber später auf.

Zur Zeit der ersten Propagierung des Ge-Ka-Be-Verfahrens lagen außer den Untersuchungen Gassners, die lediglich laboratoriumsmäßig durchgeführt waren, umfangreichere Versuche, vornehmlich Feldversuche, nicht vor. So ist es zu erklären, daß viele Stellen, darunter auch fast alle amtlichen sich zunächst abwartend verhielten und das Verfahren einstweilen, als nicht genügend erprobt, nicht empfahlen. In diesem Zusammenhange seien z. B. die Veröffentlichungen Weidingers [17]), [18]) genannt.

Als wir im Sommer des Jahres 1927 daran gingen, die Versuchsprogramme für den Herbstanbau zusammenzustellen, waren wir daher gezwungen, die damals von der Saccharinfabrik angegebenen Konzentrationen und Beizmittelmengen ohne Kritik zu übernehmen und konnten uns auch nicht auf Variationen einlassen. Im Zusammenhang mit den von Gassner veröffentlichten Ergebnissen wurden die Versuche jedoch nicht auf die Anwendung des Germisans beschränkt, sondern auch mit einer Anzahl anderer, im Tauchverfahren bereits geprüfter Mittel ausgeführt. In der Wahl der Konzentrationen und Beizmittelmengen folgten wir den Wünschen der einzelnen Erzeugerfirmen.

Während der Durchführung unserer Beizversuche wurde von verschiedenen Seiten über das Kurznaßbeizverfahren berichtet. Die über diesen Gegenstand erschienenen Veröffentlichungen werden an geeigneter Stelle Berücksichtigung finden.

Beizversuche zu Winterroggen.

Die Versuchsanstellung bemühte sich, den verschiedensten Forderungen, die für Roggenbeizversuche aufgestellt wurden [14]), [21]) insofern gerecht zu werden, als neben dem feldmäßigen Anbauversuch auch noch Versuche zur Feststellung der Beeinflussung der Samenkeimung und der Triebkraft gebeizter Samen durchgeführt und ausgewertet wurden.

Dem Entgegenkommen des Herrn B. Zitek, Herrschaftsbesitzer auf Schloß Eltschowitz, war es zu danken, daß die Versuche im Böhmerwalde, also einem Gebiete, das durch Schneeschimmel alljährlich stark zu leiden hat, untergebracht werden konnten. Für die Versuche fand ein, ebenfalls durch Herrn B. Zitek zur Verfügung gestellter Eltscho-

witzer Sternroggen Verwendung. Leider war der Fusariumbefall nicht übermäßig groß und die Witterungsverhältnisse so günstig, daß Fusarium im Feldbestand nur geringen Schaden verursachte.

Die Fragestellung nach der Verwendbarkeit des Kurznaßbeizverfahrens zu Roggen verlangte die vergleichende Gegenüberstellung von Trockenbeiz- und Naßbeizmitteln, wobei letztere im Tauch- und Kurznaßbeizverfahren verwendet werden mußten. Die Feldbestellung erfolgte, um Unterschiede deutlich hervortreten zu lassen und die Entwicklung des Schneeschimmels zu fördern, in Dichtsaat.

Die Auswertung des Keimversuches, der mit dem bei der Aussaat des Feldversuches erübrigten Saatgut durchgeführt wurde, ergab für die einzelnen Beizmittel und Beizmethoden nachstehende Werte:

Beizmittel*) und Beizverfahren:	Keimprozente im Mittel:	mittlere Keimungsgeschwindigkeit in Tagen:
Tillantin 0.3 %	92.8 ± 0.89	3.385 ± 0.0422
Tillantin 0.2 %	95.2 ± 0.67	3.321 ± 0.0367
Abavit B 0.2 %	95.0 ± 0.837	3.202 ± 0.0356
Uspulun- Universal ¼ % 30 Min. Tauchbeize	93.6 ± 1.67	2.878 ± 0.0277
Uspulun-Universal 1 % 3/100 kg Kurzbeize	93.8 ± 0.87	3.070 ± 0.0164
Uspulun-Universal 1½ % 3/100 kg Kurzbeize	95.0 ± 0.55	3.069 ± 0.0393
Unbehandelt	85.2 ± 2.01	3.495 ± 0.0955

Es hat somit, auf die Wirkung der Beizung zurückführbar, allgemein eine Erhöhung der Keimprozente um 8—10 % stattgefunden. Die optimale Wirkung wurde durch Tillantin 0,2 % erreicht, doch fallen die für die Wirkung der einzelnen Beizmittel und Beizmethoden gefundenen Differenzen vollkommen mit den durch die Genauigkeit der Versuchsergebnisse bedingten Fehlergrenzen zusammen. In keinem Falle konnten Beeinflussungen der Höhe der Keimprozente durch die Beizung gefunden werden, die über den einfachen wahrscheinlichen Fehler der Differenzen hinausgehen. Damit scheint der Nachweis erbracht, daß das Kurznaßbeizverfahren die Keimfähigkeit nicht ungünstig beeinflußt und die praktisch erreichbare und für andere Mittel und Methoden nachgewiesene günstige Wirkung auf fusariöses Saatgut zeigt.

Auch die Keimungsgeschwindigkeit wurde in keinem Falle durch die Beizung ungünstig beeinflußt, im Gegenteile, es haben sämtliche Verfahren und Mittel zum Teil eine nicht unbedeutende Beschleunigung erkennen lassen. Zum Teil ist diese auf die durch die Naßbeize ver-

*) Es besteht wohl kein Zweifel, daß auch Germisan die gleichen günstigen Resulate gezeitigt hätte, wenn es in diesen Versuch einbezogen worden wäre.

ursachte Quellung des Saatgutes, die sich, da unbehandeltes Saatgut für die Kontrollen verwendet wurde, nicht einbeziehen läßt, zurückzuführen, zum Teil ist eine ausgesprochene Stimulation des Keimungsvorganges eingetreten. Die durch Tillantin in beiden verwendeten Konzentrationen hervorgerufene Stimulation ist geringer als die durch Abavit B verursachte, die bereits[19]) Gegenstand genauerer Untersuchungen war, und als solche kaum nachweisbar. Eine Benachteiligung des Verlaufes der Keimung konnte im vorstehenden Versuche in keinem Falle, auch nicht als Folge des Kurznaßbeizverfahrens, nachgewiesen werden. Es ist somit anzunehmen, daß dieses Verfahren unter Verwendung der geprüften Mittel, Konzentrationen und Mengen eine Benachteiligung der Samenkeimung bei Roggen nicht verursacht.

Der Versuch zur Bestimmung der Triebkraft wurde in Anlehnung an die bereits[14])[21]) besprochene Methodik durchgeführt. Die Anzahl der über dem Boden erscheinenden gesunden Keimlinge wurde jeweils zahlenmäßig bestimmt und so die Gesamtzahl der Keimpflanzen in Prozenten der ausgelegten Samen und die Geschwindigkeit, mit der das Erscheinen der Keimlinge auf der Bodenoberfläche erfolgte, als Mittel aus der für das Erscheinen zahlenmäßig festgelegten Kurve bestimmt. Der Einfachheit halber sei diese Zahl, die also in gleicher Weise gewonnen ist wie die von Gaßner eingeführte Zahl für die mittlere Keimgeschwindigkeit als „mittlere Triebgeschwindigkeit" bezeichnet. Das etwas variable Kriterium wurde dadurch genauer erfaßt, als die Körner allgemein 2 cm tief in die Erde eingebracht wurden. Damit hatte jeder Keim, bevor er als solcher gezählt werden konnte, die Länge von mindest 2 cm erreichen und die Bodenoberfläche durchstoßen müssen. Das Wachstum erfolgte bei einer Temperatur von durchschnittlich 6° C, die ersten Keimlinge erschienen am 6. Tage nach dem Auslegen. Aus dem Versuche, der mit sechsfacher Wiederholung durchgeführt worden war, erhielten wir nachstehende Zahlen:

Beizmittel und Beizverfahren:	Anzahl gesunder Keimpflanzen %	mittlere Triebgeschwindigkeit in Tagen:
Tillantin 0.3 %	92.5 ± 1.70	6.26 ± 0.127
Tillantin 0.2 %	92.5 ± 0.95	6.16 ± 0.092
Abavit B 0.2 %	91.0 ± 2.38	6.68 ± 0.1814
Uspulun-Universal ¼ % 30 Min. Tauchbeize	90.5 ± 2.93	6.42 ± 0.133
Uspulun-Universal 1 % 3/100 kg Kurzbeize	94.0 ± 1.58	6.25 ± 0.149
Uspulun-Universal 1½ % 3/100 kg Kurzbeize	91.5 ± 2.80	6.47 ± 0.053
Unbehandelt	78.5 ± 1.25	6.33 ± 0.0904

Die größte Anzahl gesunder Keimpflanzen, 94 %, wurde durch Kurznaßbeize mit Uspulun-Universal 1 %ig, 3 Liter auf 100 kg Saatgut, erzielt. Die Steigerung beträgt 15½ %. Interessant scheint besonders die Feststellung, daß alle verwendeten Beizmittel und Beizverfahren eine im Prinzip gleich gute Wirkung gezeigt haben. Die im Versuche selbst gewonnenen Differenzen lassen sich, da sie stets mit den einfachen Fehlergrenzen zusammenfallen, als solche nicht halten. Der Versuch erbrachte vielmehr den Nachweis, daß die Wirkung innerhalb der erreichten Genauigkeit identisch ist. Auch eine wesentliche Beeinflussung der Triebgeschwindigkeit konnte nicht festgestellt werden.

Die Auswertung des Feldversuches, der mit sechs Wiederholungen durchgeführt worden war, erstreckte sich zunächst auf die Feststellung des Aufganges. Mitte Oktober, also zur Zeit des Beginnes der Bestockung, wurden je drei Quadratmeter jeder Parzelle ausgezählt; die Auswertung umfaßte somit für jeden Teilversuch 18 Einzelfeststellungen. Die Erntemenge wurde gleichfalls von je 3 Quadratmetern jeder Parzelle durchgeführt, doch erfolgte die Wägung zusammen, sodaß für diese Auswertung je sechs Einzelbestimmungen in Frage kamen.

Unser Feldversuch ergab für die Pflanzenanzahl pro Quadratmeter im Herbste und für den Gesamt- und Kornertrag nachstehende Werte:

Beizmittel und Beizverfahren:	mittlere Anzahl der Pflanzen pro m²	Gesamtertrag kg/10 m²	Kornertrag kg/10 m²
Tillantin 0.3 %	454.8 ± 30.6	12.89 ± 0.46	4.012 ± 0.097
Tillantin 0.2 %	484.2 ± 11.4	12.80 ± 0.41	4.005 ± 0.033
Abavit B 0.2 %	645.4 ± 14.3	12.76 ± 0.41	3.989 ± 0.055
Uspulun-Universal ¼ % . 30 Min. Tauchbeize .	454.7 ± 20.5	12.89 ± 0.34	4.011 ± 0.071
Uspulun-Universal 1 % 3/100 kg Kurzbeize .	580.3 ± 22.0	12.73 ± 0.38	4.022 ± 0.068
Uspulun-Universal 1½ % 3/100 kg Kurzbeize .	552.8 ± 15.6	12.58 ± 0.59	3.962 ± 0.050
Unbehandelt	633.3 ± 29.5	11.36 ± 0.20	3.608 ± 0.076

Die Auszählung des Feldbestandes ergibt somit wesentlich andere Zahlen als der laboratoriumsmäßig durchgeführte Versuch der Triebkraftbestimmung. Ich sehe in diesem Umstande einen besonders klaren Beweis für die Notwendigkeit der Durchführung von Laboratoriumsversuchen, wenn es sich um exakte Feststellung der Beeinflussung des Auflaufens von Pflanzen handelt. Auf die Vorteile, die der Laboratoriumsversuch darin bietet, daß die Möglichkeit besteht, für die Krankheiten optimale Lebensbedingungen zu schaffen, habe ich bereits verwiesen[21]).

In unserem Versuche sind die festgestellten Differenzen der Werte für die Anzahl der Pflanzen pro Quadratmeter durchwegs nur scheinbare. Sie stehen im direkten Zusammenhang mit der Verminderung der Drillfähigkeit gebeizten Getreides, die ja bereits Schander[15]) feststellte. Daß die Beeinflussung der Drillfähigkeit auch im praktischen Versuche nicht unterschätzt werden darf und stets Beachtung finden sollte, zeigen unsere Zahlen. Es wurde, da eine Beeinflussung der Pflanzendichte durch die Saatdichte als kaum einschätzbar erwartet wurde, das für den Versuch verwendete Saatgut auf seine Drillfähigkeit in ähnlicher Weise untersucht, wie diese Feststellung durch Schander erfolgt war. Bei Beziehung der gefundenen Drillmengen auf die gedrillte Menge ungebeizten Saatgutes erhielten wir als Mittelwerte von drei Einzeluntersuchungen nachstehende Zahlen:

Tillantin 0.3 %	72 %
Tillantin 0.2 %	75 %
Abavit B 0.2 %	100 %
Uspulun-Universal 1 %, Kurzbeize	89 %
Uspulun-Universal 1½ %, Kurzbeize	88 %
Uspulun-Universal ¼ %, Tauchbeize	70 %.

Für die Feststellung der Beeinflussung der Drillfähigkeit des gebeizten Saatgutes verwendeten wir die gleiche Parzellensämaschine, die für den Anbau Verwendung fand. Die Zahlen sind somit in den Feldversuch direkt übertragbar. Ungleichheiten der Drillmengen bei den einzelnen Drillröhren wurden in keinem Falle berücksichtigt.

Die abnorm hohe Verringerung der Drillfähigkeit des im Tauchbeizverfahren behandelten Roggens findet ebenso wie die Verringerung durch die Kurznaßbeize ihre Erklärung in erster Linie darin, daß die zwischen Beizung und Aussaat liegende Zeitspanne zu gering war, als daß das behandelte Saatgut hätte genügend zurückgetrocknet werden können. Interessant ist die nicht unwesentliche Differenz unserer Feststellung von der durch Schander erfolgten bei Anwendung von Tillantin. Sie beträgt nahezu 8 % und ist wohl entweder durch die Verwendung einer anderen Roggensorte oder aber durch die einer anderen Sämaschine zu erklären. Auch der Umstand, daß wir bei der Aussaat wesentlich höhere Saatgutmengen verwendeten, mag nicht ohne Einfluß auf die Feststellung der Drillfähigkeit gewesen sein. Dagegen stimmen die von uns und Schander gefundenen Zahlen für Abavit B überein.

Bei Berücksichtigung der Beeinflussung der Drillfähigkeit des gebeizten Saatgutes und der im Triebkraftversuche festgestellten Daten ergibt sich eine weitgehende Übereinstimmung der einzelnen im Feldversuch festgelegten Zahlen für die Anzahl der aufgegangenen Pflanzen.

Allgemein wurde eine Steigerung des Ertrages durch die Beizung festgestellt. Die mit unbehandeltem Saatgut bestellten Parzellen waren während des ganzen Versuchsverlaufes an ihrer eigenartig gelbgrünen Farbe zu erkennen. Dies scheint sich auch im Ernteertrag bemerkbar zu machen. Die erzielte Ertragsteigerung beträgt durchschnittlich ungefähr 10 %, ohne daß die für die einzelnen Beizmittel und Beizverfahren zahlenmäßig festgestellten Differenzen als solche haltbar wären. Sie liegen vielmehr durchwegs innerhalb der Grenzen der wahrscheinlichen Fehler.

Zusammenfassend ist somit aus dem Versuche zu folgern, daß sich das Kurznaßbeizverfahren bei Verwendung der angeführten Beizmittel, Konzentrationen und Mengen zur Bekämpfung des Schneeschimmels ebenso eignet, wie die Tauch-, Benetzungs- und Trockenbeizung. Dieses Ergebnis war übrigens vorauszusehen, da sich in der breiten Praxis gerade zur Roggenbeizung das Benetzungsverfahren bewährt und eingebürgert hatte.

Versuche zur Bekämpfung des Steinbrandes bei Winterweizen.

Für die Beurteilung der Anwendbarkeit des Kurznaßbeizverfahrens zur Bekämpfung des Weizensteinbrandes sind vornehmlich die Arbeiten Gaßners[1]) und Nagels[10]) zu berücksichtigen. Gaßner kommt in seinen Ausführungen zu dem Schlusse, daß sich die von ihm untersuchten Beizmittel Agfa, Germisan, Segetan Neu, Tillantin (derzeit Uspulun-Universal) und sogar Uspulun bei entsprechender Wahl der Konzentration der Beizlösung für die ,,Benetzungsbeize mit geringen Flüssigkeitsmengen“ eignet. Nagel dagegen folgert aus seinen Untersuchungen, das Uspulun und Germisan in der vorliegenden Form für das ,,Schnellbeizverfahren“ nicht anwendbar sind. Beide betonen jedoch ausdrücklich, daß ihre Ansicht auf laboratoriumsmäßig durchgeführte Versuche, bezw. ausgesprochene Laboratoriumsversuche zurückgeht und erst die Ergebnisse von feldmäßigen Versuchen die Eignung des neuen Verfahrens für die Praxis werden erkennen lassen. Die von Westermeier[19]) nach dem Ge-Ka-Be-Verfahren durchgeführten Weizenbeizversuche lassen eine Einschätzung der Wirkung der Beizung nicht zu. Es heißt hier: ,,Der Sommerweizen (50 kg) wurde zuvor sehr stark mit Steinbrand infiziert und dann mit 2 Liter je Doppelzentner mit folgender Konzentration gebeizt.

1. 5 g Germisan auf 1 Liter Wasser,
2. 10 g Germisan auf 1 Liter Wasser,
3. 15 g Germisan auf 1 Liter Wasser.

Bei der Auswertung konnte in keiner Parzelle Steinbrand gefunden werden. In diesem Versuch hatte sich also das Ge-Ka-Be-Verfahren in allen drei Konzentrationen bewährt“. Aus dieser kurzen Mitteilung

ist leider nicht zu entnehmen, ob der unbehandelte Weizen Brandähren zeigte. Gerade bei Sommerweizen kommt es, besonders bei später Feldbestellung, vor, daß die künstliche Infektion versagt. Kontrollparzellen mit unbehandeltem Saatgut fehlten vermutlich dem Versuche, so daß seine Bweiskraft nicht überschätzt werden darf. Aus Versuchen, die Hoffmann[4]) veröffentlichte, ist eine nicht unbedeutende Brandverminderung nach Anwendung einer Beizung mit 3 Liter 1 %iger Germisanlösung pro 100 kg Saatgut zu ersehen.

Unseren Versuchen lag die Fragestellung zu Grunde, in welchem Umfange die Wirkung der Saatbeize nach dem Kurznaßbeizverfahren für die Praxis ausreicht, ob diese Beizart die gleiche Wirkung ergibt wie die Tauchbeize und schließlich, in welchem Verhältnis die Wirkung der Kurznaßbeize zu der der Trockenbeize steht. Die Versuche wurden daher mit den gleichen Präparaten bei Anwendung verschiedener Verfahren durchgeführt, wobei auch auf die Möglichkeit der Verkürzung der Beizdauer und der Herabsetzung der verwendeten Beizmittelkonzentration besonders Rücksicht genommen wurde. Leider litt der Versuch mit Trockenbeizmitteln derart stark durch Frost, daß er im Frühjahre umgebrochen werden mußte. Es stehen daher für die Feststellung der Wirkung der Trockenbeizmittel nur unsere Versuche aus den Jahren 1925/26 und 1926/27 zur Verfügung; auch fremde Versuche wurden, soweit zahlenmäßiges Material in den Veröffentlichungen angeführt ist, zum Vergleiche verwendet.

Über die Auswertung der Versuche wäre kurz zu bemerken, daß diese nach den von mir seinerzeit[7])[23]) erörterten Methoden erfolgte. Die Versuche wurden fünfmal wiederholt, bei der Ernte wurden jeder Parzelle sechs halbe Quadratmeter entnommen. Zahlenmäßig wurde die Anzahl der gesunden und kranken Ähren festgestellt und so die durchschnittliche Anzahl der Halme pro Quadratmeter, das Mittel der Anzahl der Brandähren, der prozentuelle Anteil der Brandähren an der Gesamtzahl der Ähren und schließlich der Wert für die Brandverminderung gefunden.

Für den Vergleich mehrerer Versuche scheint mir der Wert für die Brandverminderung viel brauchbarer als der meist angegebene prozentuelle Anteil der Brandähren an der Gesamtährenzahl. Handelt es sich darum, die Wirkung eines oder mehrerer Beizmittel in einem vergleichenden Anbauversuche festzustellen, mögen beide Werte in gleicher Weise verwendbar sein. Sowie sich aber die Notwendigkeit ergibt, Ergebnisse zweier Versuche miteinander zu vergleichen, dann hat die Verwendung der Zahl für die „Brandverminderung“ als Ausdruck der Verminderung des Krankheitsbefalles ganz bedeutende Vorteile. Da allgemein die für das Auftreten der Krankheit maßgebende Anzahl kranker Pflanzen verschiedener Versuche bereits auf die gleiche Zahl

bezogen wurde, sind die für die Brandverminderung gefundenen Werte in allen Fällen direkt vergleichbar. Leider ist es aber nicht möglich, auch in dieser Zahl die wahrscheinlichen Fehler der Mittelwerte auszudrücken, worin unzweifelhaft ein gewisser Mangel der Feststellung liegt, der aber auch durch die Berechnung des prozentuellen Anteils erkrankter Ähren an der Gesamtährenzahl, infolge der Unmöglichkeit des direkten Vergleiches dieser Zahlen, nicht behoben ist.

Die Zahl für die Brandverminderung wird erhalten, wenn man die Anzahl kranker Ähren der Kontrollparzellen = 100 setzt und auf diesen Wert die für die einzelnen Bekämpfungsmittel gefundene Anzahl kranker Ähren bezieht. Es erscheinen somit die Ergebnisse in Prozenten der für die unbehandelten Kontrollen gefundenen Werte ausgedrückt. Durch Subtraktion von 100 erhält man einfach jenen Wert, der die Verminderung der Anzahl der erkrankten Ähren bezw. Pflanzen im Vergleich zu unbehandelten Kontrollen, vollkommen klar ausdrückt. Ein großer Vorteil liegt darin, daß die Wertung eines Präparates an Hand einer einzigen Zahl erfolgen kann und die für die Befallverminderung bestimmten Zahlen, auch wenn sie aus verschiedenen Versuchen gewonnen wurden, ohne jede weitere Umrechnung direkt miteinander verglichen werden können.

Die Genauigkeit der Versuchsmethodik läßt sich allerdings an der für die Befallverminderung gefundenen Zahl nicht erkennen. Es ist daher notwendig, neben ihr weitere Zahlenwerte zu verwenden, welche die Einschätzung der Genauigkeit des Versuches durch Angabe der wahrscheinlichen Fehler der Mittelwerte und ihrer Differenzen gestattet. In Anlehnung an die normal geübte Form der Darstellung der Ergebnisse von Beizmittelprüfungsversuchen gebe ich die durchschnittliche Anzahl der Brandähren pro Flächeneinheit und den prozentualen Anteil kranker Ähren an der Gesamtährenzahl.

Diese grundlegenden Ausführungen gelten nicht nur für die Steinbrandbekämpfungsversuche, sondern für alle Beizversuche. Sie sind somit anderen Versuchen sinngemäß anzupassen.

Für die Versuche zur Bekämpfung des Weizensteinbrandes wurden, wie bereits angedeutet, eine größere Anzahl von Naßbeizmitteln verwendet, deren Eignung, auch wenn sie bereits bekannt war, in einem gleichzeitig laufenden Versuche bei Anwendung des Tauchverfahrens geprüft wurde. Für die im Kurznaßbeizverfahren angewendeten Präparate sei vermerkt, daß in allen Fällen je 3 Liter Beizlösung auf 100 kg Saatgut Verwendung fanden. Der Versuch wurde mit der, sowohl für Beizmittel als auch Brandinfektion sehr empfindlichen Weizenkreuzung Stamm 13 von Rimpau auf Flächen der Lehrwirtschaft der landwirtschaftlichen Hochschule Tetschen-Liebwerd durchgeführt. Die Beizung erfolgte am 16. Oktober, die Aussaat am 18. Oktober 1927.

Die Kurznaßbeizversuche wurden am 14., die Tauchbeizversuche am 14. und 15. August 1928 geerntet.

Für die Begutachtung der einzelnen Beizmittel und Beizverfahren erhielten wir nachstehendes Zahlenmaterial:

A. Kurznassbeizversuche:

Beizmittel und Konzentration:	Brandbefall in %:	mittl. Anzahl der Brandähren pro Quadratmeter	Brandverminderung %:
Uspulun-Universal 1 % . . .	1.370 ± 0.349	5.20 ± 0.90	97.89
Uspulun-Universal 1.5 % . .	0.385 ± 0.118	1.36 ± 0.29	99.46
Sch. 779 (Höchst) 1 % . . .	0.546 ± 0.195	2.00 ± 0.50	99.20
Sch. 779 (Höchst) 1½ % . .	0.382 ± 0.097	1.44 ± 0.37	99.43
Sch. 780 (Höchst) 1 % . . .	1.945 ± 0.450	7.44 ± 1.20	97.03
Sch. 780 (Höchst) 1½ % . .	0.796 ± 0.140	3.04 ± 0.40	98.79
Germisan 2 %	0.513 ± 0.117	2.08 ± 0.48	99.17
N. G. 85 (SFAG) 2 % . . .	0.773 ± 0.119	3.04 ± 0.49	98.79
Ostan (Chem. Verein Aussig) 2 %	0.378 ± 0.104	1.52 ± 0.44	99.39
Wasser	47.270 ± 1.470	208.80 ± 8.77	0.00
Uspulun-Universal ¼ % 30 Min. Tauchbeizung .	0.022 ± 0.020	0.88 ± 0.08	99.97

B. Tauchbeizversuche:

Beizmittel und Konzentration:	Brandbefall in %:	mittl. Anzahl der Brandähren pro Quadratmeter	Brandverminderung %:
Sch. 779 (Höchst) ¼ %, 30 Minuten	0.000 ± 0.000	0.00 ± 0.00	100.00
Sch. 779 (Höchst) ¼%, 10 Minuten	0.034 ± 0.034	0.08 ± 0.08	99.96
Sch. 780 (Höchst) ¼ %, 30 Minuten	0.029 ± 0.029	0.08 ± 0.08	99.96
Sch. 780 (Höchst) ¼ %, 10 Minuten	0.119 ± 0.086	0.24 ± 0.18	99.88
Germisan ⅛ %, 30 Minuten	0.000 ± 0.000	0.00 ± 0.00	100.00
Germisan ⅛ % 15 Minuten	0.051 ± 0.0311	0.16 ± 0.11	99.92
N. G. 85 (SFAG, ¼ %, 30 Min.	0.176 ± 0.050	0.56 ± 0.24	99.73
N. G. 85 (SFAG), ¼ %, 15 Min.	0.121 ± 0.0526	0.40 ± 0.20	99.81
Kalimat B ¼ %, 30 Minuten	0.078 ± 0.078	0.24 ± 0.24	99.88
Ostan ¼ %, 30 Minuten . .	0.219 ± 0.182	0.56 ± 0.34	99.73
Germisan ¼ %, 30 Minuten	0.047 ± 0.0296	0.16 ± 0.11	99.92
Wasser, 30 Minuten	51.390 ± 4.920	172.87 ± 11.92	0.00

Ein Vergleich der beiden Zusammenstellungen zeigt, daß durch die Beizung nach dem Kurznaßbeizverfahren eine absolute Wirksamkeit, die einige Naßbeizmittel bei Anwendung im Tauchverfahren erkennen lassen, nicht erzielt worden ist. An und für sich sind die Differenzen nicht gerade groß; eine ganze Anzahl von Beizmitteln hat ausgezeichnet gewirkt, doch erreicht die Wirksamkeit in keinem Falle eine Brand-

verminderung von 99.5 %, die von allen im Tauchverfahren verwendeten Mitteln überboten wurde.

Die verschiedenen Beizmittel und Konzentrationen machen sich im Kurznaßbeizversuche durch Unterschiede in der Wirkung geltend. Die optimale Wirkung, mit einer erzielten Brandverminderung von 99.46 % zeigt Uspulun-Universal, bei Anwendung einer 1½ %igen Lösung, 3 Liter pro 100 kg Saatgut. Mit dieser verglichen, ergeben die anderen Beizmittel und Konzentrationen nachstehende Differenzen in den für den prozentuellen Brandbefall festgestellten Werten:

Beizmittel und Konzentration:	Differenz in der Höhe des Brandbefalles in %:
Uspulun-Universal 1 %	+ 0.912 ± 0.369
Sch. 779 (Höchst) 1 %	+ 0.188 ± 0.228
Sch. 779 (Höchst) 1½ %	+ 0.024 ± 0.153
Sch. 780 (Höchst) 1 %	+ 1.587 ± 0.4655
Sch. 780 (Höchst) 1½ %	+ 0.438 ± 0.183
Germisan 2 %	+ 0.155 ± 0.166
N. G. (SFAG) 2 %	+ 0.415 ± 0.135
Ostan (Chem. Verein, Aussig) 2 %	+ 0.020 ± 0.157
Uspulun-Universal ¼ %, 30 Min. Tauchbeize	— 0.336 ± 0.120

Die bestehenden Differenzen, vornehmlich die bei Sch. 780, 1 %ig, und die verhältnismäßig geringere Wirksamkeit nieder konzentrierter Mittel lassen erkennen, daß das Kurznaßbeizverfahren gegenüber der Tauchbeize eine nicht unwesentliche Erhöhung der Konzentration der Beizlösung verlangt. Da die Konzentrationen der verwendeten Mittel in strenger Beachtung der Wünsche der Erzeuger, also nicht durch uns gewählt wurden, fehlt in dieser Hinsicht die Gleichartigkeit.

Der Umstand, daß die Wirkung der verschiedenen Präparate als innerhalb der erreichten Genauigkeitsgrenzen identisch gefunden wurde, beweist die Richtigkeit der von Gaßner laboratoriumsmäßig durchgeführten Versuche. Eine Überlegenheit einzelner Saatbeizmittel bei Anwendung im Kurznaßbeizverfahren läßt sich nicht feststellen. Bei Einhaltung der geeigneten Konzentrationen, die vielleicht bei allen verwendeten Mitteln noch erhöht werden könnten, ist damit zu rechnen, daß alle jene Saatbeizmittel, die sich im Tauchverfahren als geeignet erwiesen haben, auch im Kurznaßbeizverfahren brauchbar sind. Ob dies nur für quecksilberhaltige Mittel gilt, oder auch für Formalin und Formalinpräparate, müßten weitere Versuche zeigen. Da wir derartige Mittel nicht verwendet haben, können wir kein Urteil abgeben, halten aber doch die Ausführungen Nagels[10]) so lange für berechtigt, als feldmäßige Versuche nicht das Gegenteil erwiesen haben. Es müßte ferner auch noch genauer untersucht werden, ob die bei Anwendung des Kurznaßbeizverfahrens erzielte Wirksamkeit der einzelnen Mittel auf die primäre oder aber auf die sekundäre Beizwirkung zurückzuführen

ist, bezw. wie sich der Umfang der primären Beizwirkung zu dem der sekundären verhält. Vermutlich werden sich primäre und sekundäre die Wage halten, wodurch die Verwendbarkeit von Formalin und Formalingemischen auch ohne Rücksicht auf die durch Nagel festgestellten Keimungsschädigungen in Frage gestellt sein dürfte.

Über den Umfang der durch die Beizung nach dem Kurznaßbeizverfahren erreichten Wirkung der einzelnen Mittel erhalten wir durch direkten Vergleich mit der in diesen Versuch einbezogenen Tauchbeize mit Uspulun-Universal nachstehende Zahlen:

Reizmittel und Konzentration:	Differenzen in der Höhe des Brandbefalles in %:
Uspulun-Universal 1 %	+ 1.348 ± 0.349
Uspulun-Universal 1½ %	+ 0.336 ± 0.120
Sch. 779 (Höchst) 1 %	+ 0.524 ± 0.196
Sch. 779 (Höchst) 1½ %	+ 0.360 ± 0.099
Sch. 780 (Höchst) 1 %	+ 1.923 ± 0.451
Sch. 780 (Höchst) 1½ %	+ 0.774 ± 0.141
Germisan 2 %	+ 0.491 ± 0.119
N. G. 85 (SFAG) 2 %	+ 0.751 ± 0.121
Ostan (Chem. Verein, Aussig) 2 %	+ 0.356 ± 0.106.

Es ist somit klar erwiesen, daß die Wirkung der Kurznaßbeize in allen Fällen gegen die der Tauchbeize etwas zurückbleibt. Sicherlich wäre es sehr interessant, auch Uspulun-Universal in der für Germisan verwendeten Konzentration von 2 % zu prüfen und allgemein zu untersuchen, ob eine Steigerung der Konzentration die Beizwirkung so stark erhöhen könnte, daß sie der im Tauchverfahren erreichten gleich käme.

Es darf jedoch nicht vergessen werden, daß bei Einschätzung der Verwendbarkeit des Kurznaßbeizverfahrens die für die einzelnen Mittel festgestellten geringen Abweichungen und die nachgewiesene geringere Wirksamkeit im Vergleiche mit dem Tauchverfahren nicht als Argumente gegen das Kurznaßbeizverfahren gewertet werden dürfen. Die wesentlich einfachere Handhabung, die das Kurznaßbeizverfahren eher der Trockenbeize ähnlich macht, bedingt die Notwendigkeit des Vergleiches mit Trockenbeizmitteln, da ja auch in beiden Fällen die Anschaffung einer entsprechenden Beizmaschine mit einbezogen werden muß. Bekanntlich ist es bis jetzt nicht gelungen, bei Verwendung buttenhaltigen, natürlich infizierten Saatgutes den Steinbrandbefall so stark herabzusetzen, wie dies die Tauchbeize gestattet. Es bestehen vielmehr für die Tauch-, Benetzungs- und Trockenbeize gewisse Höchstgrenzen der Wirksamkeit, die in gleicher Weise auch für das Kurznaßbeizverfahren vorhanden sein werden.

Die Unterschiede klarer hervortreten zu lassen, mag die Aufgabe der nachstehenden Zusammenstellung von Ergebnissen verschiedener Trockenbeizversuche zur Steinbrandbekämpfung sein. Die für die

Präparat und Konzentration:		Erzielte Brandverminderung in Versuchen von: Eigene 1925/26 (5)	Eigene 1926/27	Plaut 1925 (12)	Plaut 1926 (12)	Plaut 1927 *) (13)	Müller-Wiener (9)	Hasper und Stumpf (3)	Noeldechen 1926 (11)	Noeldechen 1927 (11)
Abavit	0.2	—	—	—	51.70	—			—	—
	0.3	—	—	—	91.70	—	99.78	—	—	—
Abavit B	0.1	—	—	—	—	33.33	—	—	—	—
	0.2	98.30	72.90	—	—	66.67	—	98.05	100.00	100.00
	0.3	—	—	—	—	76.67	—	—	—	—
Tillantin (Höchst)	0.2	—	91.34	—	—	96.67	—	99.35	—	—
	0.25	—	—	95.41	—	—	—	—	—	
	0.3	97.40	—	—	98.11	100.00	99.67	—	100.00	100.00
Tillantin R	0.2	82.90	—	—	—	—	—	88.31	—	—
	0.3	—	—	95.07	94.72	—	92.21	—	93.53	97.67
Tutan	0.2	99.14	85.49	—	—	80.00	—	100.00	—	—
	0.3	—	—	—	98.87	90.00	99.94	—	—	100.00
Agfa trocken	0.2	92.80	—	—	—	—	—	95.45	—	—
Merck	0.4	—	38.52	—	—	—	—	92.21	—	—
Merck mit Hg	0.4	—	53.18	—	—	—	—	95.45	—	—
Sch. 714 (Höchst)	0.2	—	44.47	—	—	—	—	99.35	—	—
	0.3	—	—	—	96.23	—	—	—	—	100.00
	0.4	—	—	—	98.87	—	—	—	—	—
Nr. 225 (SFAG)	0.2	—	17.29	—	—	—	—	—		—
	0.3	—	—	—	98.87	—	99.93	—	—	—
Nr. 225/V (SFAG)	0.2	—	12.11	—	—	—	—	—	—	—
	0.3	—	—	—	90.57	—	—	—	97.73	99.67
Nr. 175 (SFAG)	0.2	—	23.49	—	—	—	—	—	—	—
	0.25	—	—	97.03	—	—	—	—	—	—
Nr. 998 (SFAG)	0.3	—	—	—	—	—	100.00	—	—	—

*) Der Brandbefall der unbehandelten Kontrollen dieses Versuches ist sehr gering, daher die gefundenen Zahlen recht ungenau!

Tabelle verwendeten Zahlen wurden durch die jeweilige Beziehung auf die Brandährenzahl der unbehandelten Kontrollparzellen als Brandverminderung gefunden.

Hinsichtlich der Beizung im Tauchverfahren kann wohl erklärt werden, daß wir die überhaupt mögliche Wirkung des Naßbeizmittels erreicht oder doch nahezu erreicht haben. Unsere bereits mitgeteilten Versuche haben ergeben, daß bei manchen Beizmitteln eine Herabsetzung von Konzentration und Beizdauer ohne wesentliche Verminderung der fungiziden Wirkung möglich ist.

Die Wirkung der Trockenbeizmittel ist dagegen, wie unsere Zusammenstellung zeigt, ganz allgemein wesentlich geringer als die der Tauchbeize mit Naßbeizmitteln. Für die Praxis, vornehmlich die Erzeuger von Konsumgetreide, sind die Differenzen der Wirkung beider Beizverfahren sicherlich nicht so groß, daß die sich aus der Anwendung der Verfahren ergebenden Vor- oder Nachteile ohne Berücksichtigung bleiben könnten. Eben wegen ihrer einfacheren Anwendung und vornehmlich wegen des Entfalles der Rücktrocknung hatte sich die Trockenbeize trotz dem Verbrauche größerer bezw. teuererer Beizmittelmengen und trotz der Notwendigkeit der Beschaffung eigener Trockenbeizapparate auch im Kleinbetriebe gegen das Naßbeizverfahren, und zwar sowohl die Tauch- als auch die Benetzungsbeize, in überraschend kurzer Zeit durchsetzen können, was zum Teile auch auf die intensive Propagierung durch jene Maschinenfabriken, die Beizapparate erzeugen, zurückzuführen sein dürfte.

Es scheinen jedoch die Trockenbeizmittel, trotz ihrer großen Anzahl noch nicht die erreichbare Wirkung zu besitzen. Eine Brandverminderung von mehr als 99 % wird nur in seltenen Fällen, ohne Gewähr der notwendigen Sicherheit möglich sein. Allerdings hat sich die Trockenbeizung bezw. die Trockenbeizmittel im Laufe ihrer Entwicklung so weit geändert, daß vielleicht damit zu rechnen ist, daß die chemische Industrie in absehbarer Zeit Präparate auf den Markt bringen wird, die in ihrer Wirksamkeit den Naßbeizmitteln nicht mehr nachstehen. Jordi[8]), der die ersten nachweisbaren Versuche mit einer „Trockenbeize", bestehend aus 10 Teilen Zuckerstaub und 5 Teilen Kupfersulfatpulver, durchführte, mußte sich mit einer erreichten Brandverminderung von 61.67 und 91.11 % begnügen, die ihm anscheinend zu gering war, um den Gedanken der Trockenbeizen weiter zu verfolgen. Jedenfalls war die damals erzielte Wirkung nicht bedeutend schlechter, als die mit dem basischen Kupferkarbonat erreichbare, die später zur Einführung der Trockenbeizung führte.

Mit der Wirkung der Trockenbeizung verglichen, hat das Kurznaßbeizverfahren zweifellos gewisse Vorteile für sich. Soweit sich aus den

wenigen, bisher vorliegenden Ergebnissen von Feldversuchen schließen läßt, ist seine Wirkung bei Verwendung geeigneter Mittel in entsprechenden Konzentrationen wohl nicht geringer, als die der Trockenbeizmittel, vielleicht aber sogar etwas höher. Jedenfalls bedeutet das Kurznaßbeizverfahren eine nicht zu unterschätzende Konkurrenz der Trockenbeizung, umsomehr, als es drei Vorteile bietet, die der Trockenbeizung als Fehler vorgeworfen werden. Vornehmlich fällt das Stäuben bei und nach der Beizung samt seinen Folgeerscheinungen fort und die Kosten sind so wesentlich geringer, daß sie sicherlich mit in die Wagschale fallen müssen. Nicht genau geprüft sind die Beizmittelverluste bei längeren Transporten gebeizten Saatgutes und die Einwirkung der Kurznaßbeize auf die Keimungsverhältnisse von Saatgut, das nach der Beizung längere Zeit eingelagert wurde, vornehmlich dann, wenn die Rücktrocknung unvollständig war. Die von Dippe*) durchgeführten orientierenden Versuche lassen darauf schließen, daß eine Benachteiligung der Beizung durch Einlagerung gebeizten Saatgetreides nicht zu befürchten ist. Übrigens dürfte sich das Zurücktrocknen, falls es überhaupt notwendig sein sollte, nicht besonders schwierig stellen, da die Wasseraufnahme außerordentlich gering ist. Auf den dritten Vorteil, die primäre Beizwirkung des Kurzbeizverfahrens habe ich schon vorhin verwiesen.

Weitere Versuche werden zeigen müssen, ob es praktisch möglich ist, die Menge der anzuwendenden Beizlösung noch weiter herabzusetzen ohne die fungizide Wirkung der Beizung zu beeinträchtigen.

Unsere Versuche über die Beeinflussung der Keimungsverhältnisse durch die beiden Beizverfahren haben keine Benachteiligung durch Verwendung des Kurznaßbeizverfahrens erkennen lassen. Unter Einhaltung der bereits erörterten Methodik[2])[22]) haben wir bei fünffacher Wiederholung für die im Feldversuche verwendeten Saatgutproben die Höhe der Keimprozente und die Werte für die Keimungsgeschwindigkeit bestimmt. Bevor wir das gefundene Zahlenmaterial folgen lassen, möchten wir besonderen Wert darauf legen, festzustellen, daß sich die im Laboratoriumsversuche gewonnenen Zahlen nicht ohne weiteres auf die Feldversuche übertragen lassen, da wir unter Einhaltung der von Gaßner[2]) verwendeten Zählmethode geringe Schädigung der Wurzelausbildung als tatsächliche Schäden werteten. Im Feldversuche fehlen sie jedoch, da eine so bedeutende Anreicherung an Giftstoffen, wie sie sich im laboratoriumsmäßigen Keimversuche nur bedingungsweise und schwierig beheben läßt, nicht in Frage kommt.

---

*) Uns von der Saccharinfabrik A.-G., Magdeburg, in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt.

Wir erhielten aus unseren Keimversuchen:

Beizmittel und Konzentration:	Keimungsprozente im Mittel	Mittl. Keimungsgeschwindigkeit in Tagen:
Uspulun-Universal 1 %	94.4 ± 1.30	4.68 ± 0.108
Uspulun-Universal 1½ %	93.2 ± 0.86	4.57 ± 0.083
Sch. 779 (Höchst) 1 %	95.0 ± 0.95	4.66 ± 0.067
Sch. 779 (Höchst) 1½ %	93.6 ± 1.22	4.63 ± 0.055
Sch. 780 (Höchst) 1 %	97.0 ± 0.32	4.50 ± 0.077
Sch. 780 (Höchst) 1½ %	94.8 ± 1.06	4.58 ± 0.058
Germisan 2 %	91.8 ± 0.92	5.08 ± 0.113
N. G. 85 (SFAG) 2 %	94.0 ± 0.84	4.71 ± 0.096
Ostan 2 %	95.0 ± 1.53	4.79 ± 0.076
Wasser	96.2 ± 0.81	4.48 ± 0.042

Über den dreifachen Wert des wahrscheinlichen Fehlers hinausgehend, also als Differenz gesichert, sind die durch Germisan 2 %ig verursachte Herabsetzung der Keimungsprozente und die durch dieses Mittel und durch Ostan 2 %ig bedingte Verzögerung der Keimung. Daß diese Erscheinung an sich für die Praxis bedeutungslos ist, schließen wir aus der Dichte des Feldbestandes, die wir den nachstehend angegebenen Werten für die Halmzahl pro Quadratmeter entnehmen und der aus dem Keimversuche gewonnenen Wertungszahl nach Gaßner[2]) gegenübersetzen.

Beizmittel und Konzentration:	Halmzahl pro Quadratmeter	Wertungszahl nach Gaßner (Keimversuch)
Uspulun-Universal 1 %	370.8 ± 19.4	93.93
Uspulun-Universal 1½ %	373.5 ± 18.9	94.97
Sch. 779 (Höchst) 1 %	402.4 ± 26.0	94.94
Sch. 779 (Höchst) 1½ %	369.6 ± 13.1	94.15
Sch. 780 (Höchst) 1 %	391.7 ± 6.6	100.38
Sch. 780 (Höchst) 1½ %	378.6 ± 7.1	96.39
Germisan 2 %	397.4 ± 14.8	84.155
N. G. 85 (SFAG) 2 %	393.5 ± 2.5	92.94
Ostan 2 %	391.0 ± 20.2	92.36
Wasser	439.0 ± 21.4	100.00

Der auffallend hohe Wert für die Halmzahl pro Quadratmeter, den wir für die unbehandelten bezw. wasserbehandelten Kontrollen fanden, findet seine Erklärung darin, daß diese Parzellen durchschnittlich 47 % Steinbrand zeigten. Die Entwicklung der Einzelpflanzen war also wesentlich anders als in den gesunden Beständen. Da sich die Abweichung nicht abschätzen läßt, können die Zahlen nicht auf die

Kontrollen bezogen werden. Daß die brandbefallenen Pflanzen besonders häufig durch niederen Wuchs ausgezeichnet sind, wurde des öfteren bewiesen. Damit wird naturgemäß auch die Bestockung gesunder Pflanzen in kranken Beständen verändert werden. Die Zahlen zeigen, daß keine Beziehung zwischen der Wertungszahl Gaßners und der Dichte des Feldbestandes besteht. Die verschiedenen, für die einzelnen Beizmittel gefundenen Differenzen der Werte für die Halmzahl pro Quadratmeter liegen durchwegs innerhalb der Grenzen der wahrscheinlichen Fehler, so daß eine Schädigung durch die Beizung nicht nachweisbar ist. Wir müssen vielmehr zu dem Schlusse kommen, daß eine Schädigung des Feldbestandes durch die Beizung im Kurznaßbeizverfahren nicht entstanden ist.

Versuche zur Bekämpfung von Streifenkrankheit und Hartbrand bei Sommergerste.

Die in Eisgrub (Südmähren) durchgeführten Beizversuche zu Sommergerste sollten vornehmlich über die Eignung des Kurznaßbeizverfahrens zur Gerstenbeizung Klarheit schaffen. Auch diese Versuche wurden mit mehreren Naßbeizmitteln, die sowohl im Tauch- als auch im Kurznaßbeizverfahren verwendet wurdem, angestellt und ihre Ergebnisse mit denen der gleichzeitig am gleichen Orte laufenden Trockenbeizversuche verglichen.

Wenn auch aus den Versuchen Hoffmanns[4]) zu ersehen war, daß zur Bekämpfung der Streifenkrankheit bereits zwei Liter einer ½ %igen bezw. 1 Liter einer 1½ %igen Germisanlösung für 50 kg Saatgerste nahezu ausreichend ist, wurden, entsprechend der von der Saccharinfabrik A.-G. in Magdeburg-Südost gegebenen Gebrauchsanweisung von allen Präparaten 2 %ige Lösungen und zwar 4 Liter auf 100 kg Saatgut angewendet.

Auch bei diesen Untersuchungen erstreckte sich die Auswertung der Versuche sowohl auf die Feststellung der Beeinflussung der Keimungsverhältnisse, die im Laboratorium geprüft wurde, als auch auf die Wertung der fungiziden Wirkung im Feldversuche.

Die einzelnen Versuche wurden fünfmal wiederholt, die Anzahl der streifenkranken Pflanzen und die der von Hartbrand befallenen Ähren wurden durch öftere Auszählung aus dem Feldbestand bestimmt. Für die Bestimmung der Mittelwerte standen somit stets 5 Einzelbeobachtungen zur Verfügung. Leider war das Auftreten der Streifenkrankheit in den Kontrollparzellen selbst ein sehr geringes, so daß die für die fungizide Wirkung gefundenen Werte verhältnismäßig unsicher sind.

Im Keimversuche, der in gleicher Weise wie diese Versuche mit Winterweizen bei einer Keimungstemperatur, die nur unwesentlich

um 15° C schwankte, durchgeführt wurde, erhielten wir für Keimungsprozente und Keimungsgeschwindigkeit nachstehende Mittelwerte:

Beizmittel, Konzentration und Beizverfahren:	Keimungsprozente im Mittel:	Mittl. Keimungsgeschwindigkeit Tage:
Uspulun-Universal ¼ %, 60 Min. Tauchbeize	99.8 ± 0.09	2.534 ± 0.037
Germisan ¼ %, 30 Min. Tauchbeize . .	97.2 ± 0.22	3.515 ± 0.080
N. G. 85 (SFAG) ¼ %, 30 Min. Tauchbeize	99.2 ± 0.09	2.964 ± 0.013
Ostan ¼ %, 60 Min. Tauchbeize	98.8 ± 0.39	3.184 ± 0.076
Wasser, 30 Min. Tauchbeize	96.6 ± 0.89	2.468 ± 0.013
Germisan 2 %, 4/100 kg, Kurzbeize . . .	97.2 ± 0.59	4.514 ± 0.132
Uspulun-Universal 2 %, 4/100 kg, Kurzbeize	99.0 ± 0.32	2.612 ± 0.045
N. G. 85 (SFAG) 2 %, 4/100 kg, Kurzbeize	97.4 ± 0.55	3.828 ± 0.082
Wasser 4/100 kg, Kurzbeize	97.0 ± 0.84	2.900 ± 0.051

Für die verwendeten Trockenbeizmittel ergaben sich:

Beizmittel und Konzentration:	Keimungsprozente im Mittel:	Mittl. Keimungsgeschwindigkeit Tage:
Tutan 0.4 %	95.0 ± 1.58	3.326 ± 0.1025
Cultusan 0.4 %	82.8 ± 3.04	3.292 ± 0.085
Trockenbeize 225 (SFAG) 0.4 %	98.6 ± 0.32	3.192 ± 0.096
Trockenbeize 225 0.3 %	99.4 ± 0.45	3.070 ± 0.038
Abavit B 0.4 %	98.6 ± 0.77	2.636 ± 0.050
Trockenbeize 1097 (Meyer) 0.4 % . . .	98.4 ± 0.95	2.792 ± 0.040
Caffaro 0.4 %	98.2 ± 0.81	2.784 ± 0.090
Tillantin 0.4 %	97.8 ± 0.87	3.126 ± 0.067
Unbehandelt	98.4 ± 1.04	2.624 ± 0.0678

Vorweg soll bemerkt werden, daß durch einzelne Trockenbeizmittel, besonders durch Cultusan und Tutan, aber auch durch Tillantin in der verwendeten Dosierung eine deutliche Behinderung der Wurzelentwicklung festgestellt werden konnte. Die eben erscheinenden Würzelchen der Keimpflanzen starben ab, noch bevor sie als entwickelt angesprochen werden konnten. Da wir für die Feststellung von Keimungsprozenten und Keimungsgeschwindigkeit unter Einhaltung der von Gaßner[2]) gegebenen Vorschläge nur jene Pflanzen als voll gekeimt zählen, die neben der Entwicklung des Keimlinges auch die der drei Würzelchen erkennen lassen, wurden diese geschädigten, lediglich den Keimling zeigenden Körner naturgemäß als ungekeimt nicht mitgezählt. Werden sie jedoch als gekeimt eingerechnet, dann ergeben sich als Werte für die Keimungsprozente für Tutan 99.2 ± 0.38, für Cultusan 93.4 ± 1.41 und für Tillantin 99.0 ± 0.32 %. Eine gewisse Schädigung läßt sich auch bei dieser Zählmethode noch bei Cultusan erkennen.

Da sich jedoch im Feldbestande absolut keine Unterschiede ergaben, glauben wir annehmen zu dürfen, daß selbst dieser hohe Grad der Schädigung auf die Methode der Versuchsanstellung zurückzuführen ist, bei feldmäßigem Anbau aber keine Bedeutung besitzt, und sehen hier lediglich eine Folgeerscheinung der Vergiftung des Keimbettes durch Anreicherung an gelöstem Beizmittel.

Wesentlich höher als die Schädigung der Keimungsprozente und weit klarer zu erfassen ist die im Versuche vielfach festgestellte Verminderung der Keimungsgeschwindigkeit. Es liegt uns zwar fern, diesem Kriterium eine größere Bedeutung beizumessen als unbedingt notwendig ist, doch möchten wir auf eine etwas ausführlichere Besprechung an dieser Stelle nicht verzichten.

Von den im Tauchbeizverfahren verwendeten Saatbeizmitteln hat lediglich Uspulun-Universal die Keimung nicht verzögert. Dagegen keimten die mit Germisan gebeizten Körner im Mittel um einen Tag, die mit Ostan gebeizten um ¾ Tage und die mit N. G. 85 behandelten um einen halben Tag später. Ebenso wurde eine Keimungsverzögerung durch Anwendung der genannten Präparate im Kurznaßbeizverfahren festgestellt. Die Verzögerung ergab sich als etwas höher als bei Anwendung des Tauchverfahrens, wohl mit der Verwendung höher konzentrierter Lösungen im Zusammenhange. Germisan verzögerte die Keimung um etwas mehr als 1 ½ Tage, N. G. 85 um ungefähr einen Tag und selbst Uspulun-Universal brachte eine, wenn auch nicht ins Gewicht fallende Verzögerung um ¼ Tag mit sich. Weiters wurden einige Trockenbeizmittel verwendet, die eine stärkere Verzögerung der Keimung verursachen. Sie beträgt für Tutan, Cultusan und 225 mehr als einen halben Tag. Ebenso groß ist die Verzögerung der Keimung nach Beizung mit Tillantin, während eine Beeinflussung der Keimungsgeschwindigkeit durch Abavit B nicht feststellbar war.

Da wir auf die Beeinflussung der Keimungsgeschwindigkeit naturgemäß weit weniger Wert legen als auf die Erhaltung der vollen Keimprozente, haben wir auf die Einschätzung der Wirkung der einzelnen Präparate auf Grund der nach Gaßner[2]) errechneten Wertungszahl verzichtet. Die Gaßnersche Wertungszahl bringt in gleicher Weise jede Beeinflussung der Werte für Keimungsprozente und Keimungsgeschwindigkeit zum Ausdrucke, ohne an sich erkennen zu lassen, durch welchen der beiden Faktoren ihr Wert bedingt ist. Es scheint deshalb die Gaßnersche Wertungszahl auch im vorliegenden Falle zur Verwendung nicht so geeignet, wie dort, wo es sich lediglich um den Vergleich der Wirkung verschiedener Konzentrationen eines und desselben Beizmittels handelt[22]).

Das gleichzeitige, wenn auch nicht übermäßig starke Auftreten von Hartbrand und Streifenkrankheit machte es möglich, die Wirksam-

keit der verschiedenen Beizmittel und Beizverfahren gegen beide Krankheiten zu überprüfen. Nachstehend geben wir die im Feldversuche gefundenen Mittelwerte für die Befallstärke und die Befallsverminderung:

Beizmittel, Beizmethode und Konzentration:	Streifenkrankheit		Hartbrand	
	Anzahl der kranken Pflanzen auf 10 m²	Verminderung des Befalles %	Anzahl der kranken Pflanzen auf 10 m²	Verminderung des Befalles %
Tauchbeize:				
Uspulun Universal ¼ %, 60 Min.	0.2 ± 0.2	97.58	0.6 ± 0.6	98.89
Germisan ¼ %, 30 Min.	0.0 ± 0.0	100.00	0.0 ± 0.0	100.00
N. G. 85, ¼ %, 30 Min.	0.0 ± 0.0	100.00	0.0 ± 0.0	100.00
Ostan ¼ %, 60 Min.	0.0 ± 0.0	100.00	0.6 ± 0.4	98.89
Wasser 30 Min.	8.2 ± 2.3	0.00	54.0 ± 3.6	0.00
Kurzbeize: (4 Lit. auf 100 kg)				
Uspupulun Universal 2 %	0.0 ± 0.0	100.00	0.6 ± 0.6	97.56
Germisan 2 %	0.0 ± 0.0	100.00	0.0 ± 0.0	100.00
N. G. 85 2 %	0.0 ± 0.0	100.00	0.0 + 0.0	100.00
Wasser	3.6 ± 0.4	0.00	24.6 + 3.9	0.00
Trockenbeize:				
Tutan 0.4 %	0.2 ± 0.2	95.56	0.6 ± 0.4	98.48
Cultusan 0.4 %	0.0 ± 0.0	100.00	0.0 ± 0.0	100.00
225 (SFAG) 0.4 %	0.2 ± 0.2	95.56	0.2 ± 0.2	99.49
225 (SFAG) 0.3%	0.0 ± 0.0	100.00	0.0 ± 0.0	100.00
Abavit B 0.4 %	0.0 ± 0.0	100.00	0.0 ± 0.0	100.00
1097 (Meyer) 0.4 %	0.0 ± 0.0	100.00	0.0 ± 0.0	100.00
Caffaro 0.4 %	3.3 ± 0.7	26.00	4.4 ± 0.5	88.86
Tillantin 0.4%	0.0 ± 0.0	100.00	0.0 ± 0.0	100.00
Unbehandelt	4.5 ± 0.7	0.00	39.5 ± 4.6	0.00

Der Brandbefall wurde durch eine ganze Anzahl von Mitteln und Beizverfahren restlos beseitigt. Besonders wertvoll scheint der Umstand, daß es gelang, sowohl durch Tauchbeize, als auch durch die Kurznaßbeize und einige Trockenbeizmittel dem Brandbefall wirksam entgegenzutreten. Auch die Streifenkrankheit wurde in einem gewissen, nicht ungünstig scheinenden Ausmaße bekämpft. Lediglich infolge des geringen Befalles der Kontrollparzellen scheint es nicht möglich, hier genauer zu unterscheiden.

Es ist anzunehmen, daß das Kurznaßbeizverfahren unter Einhaltung der verwendeten Konzentration und Beizmittelmenge eine genügend große fungizide Wirkung besitzt und daher zur Beizung von Gerstensaatgut ebenso verwendet werden kann, wie das Tauchverfahren und die Trockenbeizen. Damit würden die Untersuchungen Hoffmanns[1]) bestätigt.

Einige Worte seien der sehr wenig wirksam befundenen Trockenbeize „Caffaro“ gewidmet. Wie schon die chemische Zusammensetzung

dieses Mittels, das aus basischem Kupferkarbonat und Kalkstaub besteht, erwarten ließ, ist die Wirksamkeit, an der anderer Beizmittel gemessen, so gering, daß das „Caffaro", obwohl in der Tschechoslowakei viel verwendet, als Beizmittel absolut nicht empfohlen werden darf.

Versuche zur Bekämpfung des Haferflugbrandes.

Während zur Beizung der bisher behandelten Hauptgetreidearten Trockenbeizmittel bereits mit gutem Erfolg verwendet werden, haben sie sich zur Beizung von Hafer noch nicht durchzusetzen vermocht, wie ja der Hafer überhaupt der Beizung verhältnismäßig am wenigsten zugänglich scheint. Bis zu einem gewissen Grade dürfte dies auch damit zusammenhängen, daß es schwer ist, genügend stark infiziertes Saatgut zu beschaffen und daher der Versuch oft auf Zufälle angewiesen ist. Nunmehr, nachdem es Zade[20]) gelang, den Hafer künstlich mit Flugbrand zu infizieren, ist zu erwarten, daß Haferbeizversuche in größerem Umfange einsetzen werden.

Bei unseren, in den Jahren 1926[6]) und 1927 durchgeführten Versuchen mit verschiedenen Trockenbeizmitteln konnten nur wenige der verwendeten Präparate eine Wirksamkeit aufweisen, die überhaupt als solche gewertet werden kann. Es seien hier die in diesen Versuchen gewonnenen Werte für die Brandverminderung angeführt:

Beizmittel und Konzentration:	1926	1927	1928
Abavit B 0.4 %	97.50 %	94.90 %	89.17 %
Tutan 0.4 % (rot) . . .	—	89.80 %	92.62 %
Sch. 782 (Höchst) 0.4 %	—	100.00 %	—

Straib[16]) kommt zu dem Schlusse, daß einzelne Beizmittel, allerdings 0.5 %ig verwendet, eine wesentliche Bekämpfung des Haferflugbrandes gestatten. Es seien hier die Mittel Abavit B und Höchst (Tillantin), die beide volle Brandfreiheit, sowie Tutan und Trockenbeize 225 (SFAG), die eine weitgehende Entbrandung ergaben, erwähnt. Plaut[11]) dagegen stellt in seinen Versuchen höchstens eine mäßige Wirkung der Trockenbeizmittel fest, von denen nur das Präparat B IV 62 (Agfa) insofern eine Ausnahme macht, als hier Vollwirkung erzielt wurde. Eine befriedigende Wirkung von Abavit B und Tutan gibt auch der Deutsche Pflanzenschutzdienst an*).

Es ist somit die Zahl der zur Haferbeizung geeigneten Trockenbeizen außerordentlich gering. Da die Trockenbeize Sch. 782 (Höchst), die wohl mit dem Präparat B IV 62 (Agfa) identisch ist, wegen ihrer unangenehmen Nebenwirkung nicht weiter untersucht und erzeugt wird,

*) In Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst, 8. Jgg., Nr. 9, 1928.

gibt es derzeit wohl nur zwei Präparate, die bedingungsweise zur Haferbeizung empfohlen werden können, nämlich Abavit B und Tutan. Die mit der Trockenbeize Höchst (jetzt Tillantin) erzielten Ergebnisse sind recht ungleich[6])[16]), so daß weitere Versuche abgewartet werden müssen, bevor die Entscheidung getroffen werden kann, ob auch dieses Präparat bei Hafer angemessen wirksam ist.

Daß die durch Trockenbeizen erzielte Brandverminderung, die sich ungefähr um 90 % bewegen wird, nicht als ideale Wirkung angesehen werden kann, ist wohl klar. Es scheint andernfalls aber nicht leicht, auch mit bewährten Naßbeizmitteln im Tauchverfahren eine absolute Wirksamkeit zu erhalten. Der Haferflugbrand ist ja unzweifelhaft jene Krankheit, deren Bekämpfung durch Beizung heute noch nicht vollkommen gelöst ist. Im Hinblick auf die Vorteile, die gerade bei Hafer die Trockenbeize zeigt, ist zu überlegen, ob die mit 90 % ausgewiesene Brandverminderung nicht doch so weit ausreicht, daß dem Trockenbeizverfahren als einfachstem, wenn auch nicht billigstem, auch in diesem Falle das Wort gesprochen werden kann. Der Umstand, daß wir heute nur über eine sehr beschränkte Zahl von Beizmitteln zur Haferbeizung verfügen, wird sich wohl beheben lassen.

Da sich die Tauchbeize bei keiner Getreideart so schwierig durchführen läßt, als gerade bei Hafer, scheint es notwendig, Abhilfe zu schaffen. Deshalb verdient der Versuch, das Kurznaßbeizverfahren der Haferbeizung dienbar zu machen, eine gewisse Beachtung.

Entsprechend den von der Saccharinfabrik A.-G., Magdeburg-Südost, für ihr Ge-Ka-Be-Verfahren ausgearbeiteten Vorschriften verwendeten wir allgemein je vier Liter 2 %iger Beizmittellösungen pro 100 kg Saatgut. Wir erhielten folgende Ergebnisse:

Beizmittel:	Anzahl der Brandrispen auf 10 m²:	Verminderung des Brandbefalles %:
Uspulun-Universal	49.3 ± 2.31	49.23
N. G. 85 (SFAG)	24.2 ± 1.67	75.13
Germisan	17.5 ± 1.52	81.99

Vergleichsweise wurden auch einige Trockenbeizmittel in den Versuch einbezogen, die, 0.4 %ig verwendet, ergaben:

Hafertillantin	60.0 ± 4.16	38.25
Tutan (rot)	7.17 ± 0.793	92.62
Abavit B	10.5 ± 1.25	89.17
V. 22 (SFAG)	59.0 ± 2.62	39.28
V. 22 a (SFAG)	57.0 ± 2.57	41.34
1097 (Meyer)	33.7 ± 1.62	65.35
Unbehandelt	83.3 ± 3.05	0.00

Es wurde somit durch die im Kurznaßbeizverfahren angewendeten Mittel nicht jene Wirkung erreicht, die sich durch Trockenbeizung mit Abavit B oder Tutan erzielen läßt. Vermutlich liegt dies daran, daß die verwendete Konzentration der Beizmittel zu gering war.

Ein uns durch die Saccharinfabrik A.-G., Magdeburg-Südost, zur Verfügung gestellter Bericht über Haferbeizversuche, die an der Hauptstelle für Pflanzenschutz in Gießen durchgeführt wurden, läßt den Schluß zu, daß das Kurznaßbeizverfahren bei entsprechender Erhöhung der Beizmittelkonzentration zur Haferbeizung wahrscheinlich, wenigstens in einem gewissen Umfange, geeignet sein wird.

Ein Vergleich der in Gießen*) durchgeführten Versuche mit unseren ist nicht ganz leicht, da wir als Kontrolle unbehandeltes Saatgut verwendeten, während solches, das entsprechend dem Kurznaßbeizverfahren mit Wasser behandelt worden war, hätte Verwendung finden müssen.

Unter Berücksichtigung der in beiden Versuchsreihen gefundenen Zahlen läßt sich nachstehende Reihe für die Wirkung von Germisan aufstellen:

Germisan	2 %ig,	Brandverminderung	81.89 %,
,,	2½ %ig,	,,	83.33 %,
,,	3 %ig,	,,	91.67 %,
,,	4 %ig,	,,	100.00 %.

Von den verschieden konzentrierten Beizlösungen wurden in beiden Versuchsreihen je 4 Liter auf 100 kg Saatgut angewendet. Die Reihe zeigt eine bestechende Abhängigkeit der Höhe des Wertes für die Verminderung des Brandbefalles von der der Konzentration und dürfte somit vermutlich, trotz den oben angeführten Mängeln, nicht ganz unrichtig sein.

Es scheint damit die Wahrscheinlichkeit gegeben, durch Erhöhung der Konzentration der Beizlösung das Kurznaßbeizverfahren auch für Hafer geeignet zu machen. Jedenfalls wird noch eine größere Anzahl von Untersuchungen und Versuchen notwendig sein, um diese Frage zu klären.

Zusammenfassung.

Zur Klärung der Frage, ob das propagierte Kurznaßbeizverfahren (Ge-Ka-Be-Verfahren, Schnellbeize) zur Saatgutbeizung allgemein verwendet und zur Verwendung empfohlen werden könne, wurden feldmäßige Beizversuche zu den vier Hauptgetreidearten durchgeführt und durch die notwendigen Laboratoriumsversuche ergänzt. Das Ergebnis dieser Versuche läßt erkennen, daß gegen die allgemeine Anwen-

*) Für die Bewilligung zur Veröffentlichung der Versuchsergebnisse bin ich Herrn Dr. Appel, Gießen, zu Dank verpflichtet.

dung und Empfehlung des neuen Verfahrens zur Beizung von Roggen, Weizen und Gerste keine Bedenken bestehen. Lediglich zur Beizung von Hafer scheint das Verfahren in seiner heute bestehenden Form noch nicht geeignet, doch kann angenommen werden, daß es sich nach entsprechender Änderung auch hier Eingang wird verschaffen können. Weiters wurde der Nachweis erbracht, daß Schädigungen des Feldbestandes als Folge der Beizung nach dem Kurznaßbeizverfahren nicht zu befürchten sind und die in Keimversuchen nachgewiesene Beeinflussung der Keimung im Feldbestande nicht zur Geltung kommt.

Hinsichtlich der Wirkung der im Kurznaßbeizverfahren angewendeten Beizmittel wurde der Nachweis erbracht, daß die Bekämpfung des Schneeschimmels bei Roggen im gleichen Umfange möglich ist, wie durch Anwendung von Tauch- oder Trockenbeize. Gegen den Weizensteinbrand zeigte sich das neue Verfahren zumindest ebenso wirksam wie die Trockenbeize, wenn es nicht, wie anzunehmen ist, sogar wirksamer ist, wie diese. Dagegen konnte es naturgemäß jene Wirkung, die sich durch Anwendung des Tauchverfahrens erreichen läßt, nicht erzielen. Auch die Wirkung gegen Streifenkrankheit und Gerstenhartbrand ist zufriedenstellend günstig und entspricht der durch andere Beizverfahren erreichbaren. Das schwache Auftreten der Krankheiten im Feldbestande ließ jedoch eine genaue Einschätzung des Wirkungsgrades der einzelnen Beizverfahren nicht im gewünschten Umfange zu.

Die Beizung des Hafers, als Mittel zur Bekämpfung des Flugbrandes, scheint heute weder durch die Trockenbeize noch durch das Kurznaßbeizverfahren völlig gelöst. Beide Verfahren ergeben lediglich eine Verminderung des Krankheitsbefalles, die wohl nicht der absolut erreichbaren Wirkung entspricht. Eine Erhöhung der Wirksamkeit von Trocken- und Kurznaßbeize scheint jedoch vollkommen im Rahmen der Möglichkeit zu liegen. Es wird aber wohl eine Abänderung der Trockenbeizmittel und eine andere, als die von uns gewählte, Beizmittelmenge im Kurzbeizverfahren notwendig sein, bevor beide Verfahren allgemein und ohne jede Einschränkung der landwirtschaftlichen Praxis empfohlen werden können. Dagegen sehen wir keinen triftigen Grund, das Kurznaßbeizverfahren nicht schon heute zur Beizung von Roggen, Weizen und Gerste zu empfehlen[24]).

Seine Anwendungsform läßt das K u r z n a ß b e i z v e r f a h r e n der Trockenbeize ähnlich erscheinen. Infolge der Verwendung recht geringer Beizmittelmengen stellt sich dieses Verfahren a u ß e r o r d e n t l i c h b i l l i g. Darin liegt wohl auch einer der größten Vorzüge, die das Kurznaßbeizverfahren vor dem Trockenbeizverfahren auszeichnen. Nach unseren Ergebnissen verschiedener Versuche sind zur Beizung der ein-

zelnen Getreidearten nach dem Trocken- und Kurznaßbeizverfahren ungefähr folgende Beizmittelmengen erforderlich.

für Weizen:
200—300 g Trockenbeizmittel oder 45—60 g Naßbeizmittel,
für Roggen:
200—250 g „ „ 30—45 g „
für Gerste:
400 g „ „ 80 g „
und zwar je für 100 kg Saatgut.

Es ergibt sich somit lediglich aus der Menge verbrauchten Beizmittels die gleiche Rentabilität der Trockenbeizung und des Kurznaßbeizverfahrens, so lange die Preise für Naßbeizmittel sich zu denen der Trockenbeizmittel verhalten wie:

bei Roggen: 4½—6½ : 1
bei Weizen: 3—4½ : 1
und bei Gerste: 5 : 1.

Da heute allgemein die Preise für Naßbeizmittel unter diesen Verhältniszahlen liegen, ist das Kurznaßbeizverfahren in allen Fällen und zu allen angeführten Getreidearten wesentlich billiger als die Trockenbeize. Weitere Versuche werden übrigens zeigen müssen, ob die von uns verwendeten Beizmittelmengen tatsächlich erforderlich sind, oder ob in manchen Fällen auch die Anwendung geringerer Mengen statthaft ist, ohne daß die Wirkung wesentlich herabgesetzt erscheint.

Das Kurznaßbeizverfahren stellt somit heute ein Verfahren dar, das die Vorzüge der Trockenbeize besitzt, ohne ihre Nachteile zu zeigen und außerdem den nicht zu unterschätzenden Vorteil größerer Billigkeit für sich geltend machen kann. Das Verfahren scheint daher berufen, die Trockenbeizung in einem gewissen Umfange zu ersetzen, ja vielleicht vollkommen zu verdrängen.

Übersicht über die zitierte Literatur:

[1]) Gaßner: Benetzungsbeize mit geringen Flüssigkeitsmengen. — Angew. Botanik, IX, 1927.

[2]) Gaßner: Biologische Grundlagen für die Prüfung von Beizmitteln zur Steinbrandbekämpfung. — Arb. Biolog. Reichsanst. f. Land- und Forstwirtschaft, 11. Bd., 1923, H. 5.

[3]) Hasper und Stumpf: Versuche mit verschiedenen Naß- und Trockenbeizen. — D.L.P. 54, Nr. 14.

[4]) Hoffmann: Das Germisan-Kurz-Beizverfahren. — Pommernblatt, 1927, 33.

[5]) Jakowatz u. Zimmermann: Ein Versuch zur Bekämpfung des Weizensteinbrandes mit Trockenbeizmitteln. — Landw. Fachpresse f. d. Tschechoslowakei, 1926, 30.

[6]) Jakowatz u. Zimmermann: Ein Versuch zur Bekämpfung des Haferflugbrandes mit Trockenbeizmitteln. — Ebenda, 1927, 6.

[7]) Jakowatz u. Zimmermann: Ergebnisse der Prüfung der neuen Naßbeizmittel „N. G. 85" der Saccharinfabrik, A.-G., Magdeburg und „Ostan" des chem. Vereines, Aussig. — Ebenda, 1927, 46.

[8]) Jordi: Arbeiten der Auskunftstelle für Pflanzenschutz der landwirtschaftlichen Schule Rütti. — Jahresber. d. landwirtsch. Schule Rütti für 1908/09.

[9]) Mueller-Wiener: Erfahrungen mit der Trockenbeizung des Saatgutes. — Pflanzenbau, 3, 10.

[10]) Nagel: Das Schnellbeizverfahren. Ein Verfahren zum Beizen von Saatgut ohne nachfolgende Trocknung im Vergleiche mit anderen Beizverfahren. — Angew. Botanik, IX, 1927.

[11]) Noeldechen: Dreijährige Trockenbeizversuche. — Pflanzenbau, 3, 16.

[12]) Plaut: Beiz- und Stimulationsversuche mit Zuckerrübensamen und Getreide. — Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, XXXVI, 11/12.

[13]) Plaut: Kritisches und Statistisches zu Beizmethoden, Beizmitteln und Auswinterung. — Pflanzenbau, 4, 22.

[14]) Schaffnit und Volk: Die Roggenfusariose und ihre Bekämpfung durch die Trockenbeize. — Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, XXXVI, 1/2.

[15]) Schander, Stolze und Rothmaler: Beiträge zur Frage der Trockenbeizung und zur Methodik der Untersuchung von Trockenbeizmitteln. — Pflanzenbau, 3, 16.

[16]) Straib: Zur Haferflugbrandbekämpfung durch die Trockenbeize. — D.L.P. 54, 15.

[17]) Weidinger: Naßbeize — Trockenbeize — Kurzbeize. — Prakt. Blätter für Pflanzenbau u. Pflanzenschutz, 5, 1927.

[18]) Weidinger: Veraltete und allzu junge Beizverfahren. — Ebenda, 5, 1927.

[19]) Westermeier: Naß- Trockenbeize und G.-K.-B.-Verfahren. Landw. Fachpresse f. d. Tschechoslowakei, 6, 2.

[20]) Zade: Mitteilung aus dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität Leipzig. Masseninfektionen mit Haferflugbrand nach einem neuen Verfahren. — Pflanzenbau, 5, 3/4.

[21]) Zimmermann: Zur Bekämpfung der Fusariose des Roggens mit Trockenbeizmitteln. — Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, XXXVII, 5/6.

[22]) Zimmermann: Die exakte Darstellung der Beeinflussung der Samenkeimung durch Beizmittel. — Fortschritte d. Landwirtschaft, 1927, 11.

[23]) Zimmermann: Einige Bemerkungen über die Durchführung von Beizversuchen. — Landwirtsch. Fachpresse f. d. Tschechoslowakei, 5., 49.

[24]) Zimmermann: Die Beizung als Mittel zur Bekämpfung der Saatgutkrankheiten. — Ebenda, 7., 8.

Berichte.

I. Allgemeine pathologische Fragen.

4. Züchtung.

König, Friedrich. Morphologische Studien über den Bau des Getreidehalmes. Angewandte Botanik, Heft 6, 1928.

Auf Grund eines umfangreichen Materials an Biotypen von Weizen- und Gerstenformen aus zwei Jahrgängen und einigen Roggen- und Haferformen behandelt Verfasser folgende Fragen: 1. Wie äußert sich der Einfluß der verschiedenen Jahreswitterung auf die Gestaltung des Getreidehalmes? 2. Bestehen allgemeine Unterschiede im Halmaufbau verschiedener Getreidearten? 3. Sind die Verschiedenheiten im Halmaufbau genotypisch bedingte Eigenschaften oder nur modifikative Erscheinungen? 4. Ist ein gewisser Halmaufbau und eine gewisse Internodienzahl für den Züchter erstrebenswert? Auf den Einfluß der Witterung erwies sich das vorliegende Material, welches aus den Jahren 1923, 1924 und 1925 stammte, sehr variabel. Besonders deutlich wirken die Niederschläge während der Vegetationszeit des Jahres 1924. Bei starker, durch äußere Verhältnisse bedingten Variation des Getreidehalmes gibt es für die einzelnen Getreidearten bestimmte charakteristische Verhältnisse im Halmaufbau. Verursacht werden diese Verhältnisse im besonderen Maße durch die verschiedene Wachstumsdauer der Getreidearten. Das Wort „Art" ist nicht im botanischen Sinne aufzufassen: mit der Scheidung der einzelnen Getreide-„Arten" ist zwischen Sommer- und Wintergetreide zu scheiden. Innerhalb einiger Linien gleicher Getreidearten konnten besondere genotypische Eigenschaften bezüglich des Halmaufbaues festgestellt werden, die trotz verschiedener Witterungseinflüsse immer in Erscheinung traten. Die Ergebnisse für den praktischen Züchter sind nach Ansicht des Verfassers verhältnismäßig gering. Der Halmaufbau ist nur ein Faktor, der relativ zu anderen für Produktivität und Lagerfestigkeit wichtigen Eigenschaften eine Rolle spielt. Die Züchtung des Halmes, der nach dem Gesetz des arithmetischen Mittels zusammengesetzt ist, ist praktisch nicht durchführbar, weil die äußeren Einflüsse eine zu große Rolle spielen. Zur Erhöhung einer größeren Lagerfestigkeit ist die geringe Länge der unteren Internodien von Wert, hauptsächlich bei Wintergerste, die durch besonders lange Unterglieder hervortritt. Budde, Quedlinburg.

7. Studium der Pathologie (Methoden, Apparate, Lehr- und Handbücher, Sammlungen).

Alwin Berger, Hofgartendirektor a. D., **Kakteen,** Anleitung zur Kultur und Kenntnis der wichtigsten eingeführten Arten. Mit 105 Abb. Verlag E. Ulmer, Stuttgart. 1929. Preis geb. 10 ℳ.

Berger, dem wir schon ein Buch über sukkulente Euphorbien, ein zweites über Mesembrianthemen und Portulacaceen und ein drittes über Stapelieen verdanken, hat es nunmehr unternommen, ein modernes Buch über das große Gebiet der Kakteen in knapper Form zu schreiben. Wundervolle Photographien in ausgezeichnetem Druck auf bestem Kunstdruckpapier schmücken in großer Zahl den Text. Der billige Preis ermöglicht es, den so zahlreichen Kakteenfreunden diesen Führer zum Bestimmen und zur Kultur und Pflege sich zu beschaffen. Sie haben an ihm auch einen Berater über die oft schwierigen Nomenklaturfragen.

Auch dem Pathologen werden die Bergerschen Werke willkommen sein, denn die hier behandelten Trockenpflanzen mit ihrer eigenartigen Wasserökonomie und ihrer sparsamen Energieverwertung aus den Assimilaten, haben auch schwere physiologische Krankheiten, denen der Bergersche Kulturanleitung vorbeugt und sie sind Wirte sehr interessanter Parasiten, wie der berühmten Cochenille-Schildlaus, die man auf Kakteen wie Haustiere zwecks Farbstoffgewinnung hielt, oder der kleinsten aller Loranthaceen, des *Viscum minimum*, auf Säulen-Euphorbien mit einer weitgehend parsitären Nahrungsbeschaffung mittelst eines im Vergleich zu den winzigen grünen Sprößlein und roten Beerchen enorm ausgedehnten Wurzelsystems.

Wir können das neue Kakteenbuch wärmstens empfehlen. Wer schon Kakteenfreund ist, wird es mit offenen Armen aufnehmen, wer noch keiner ist, wird angeregt, einer zu werden. Tubeuf.

Dr. Karl Dannecker, Der Plenterwald einst und jetzt. Mit 6 Abb. Verlag E. Ulmer, Stuttgart. 1929. Preis kart. 4.50 *M*.

Man ist in der Pathologie gewohnt von kranken Bäumen zu sprechen, die moderne Forstwirtschaft spricht auch von kranken Böden und kranken Wäldern. Lange schon hört man den Ruf: Zurück zur Natur und neuestens: Zurück zu naturgemäßer Wirtschaftsform des Dauerwaldes. Wer sich für diese Bestrebungen und Begriffs-Definitionen interessiert und die Vorteile naturgemäßer Waldbehandlung und ihre Beziehung zur Gesunderhaltung des Waldes kennen lernen will, der lese Danneckers „Plenterwald". Tubeuf.

Gustav Hegi, Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Mit besonderer Berücksichtigung von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Zum Gebrauche in den Schulen und zum Selbstunterricht. Bd. VI, 2. Hälfte. München, Verlag J. F. Lehmann. Lfg. 25/28. Schluß der Textlieferungen.

Das große Werk von Universitätsprofessor Dr. G. Hegi ist vollendet. Es kommt nur noch der Registerband zur Ausgabe und zwar gebunden als ein Ganzes. Vor 25 Jahren hat Hegi mit zwei botanisch gut geschulten Illustratoren das Werk begonnen. Der rührige

Verlag hat es übernommen mit der Absicht, es in 3 Bänden erscheinen zu lassen. Mit Feuereifer schrieb Hegi am Texte, malten und zeichneten die Illustratoren, begann eine chromolithographische Kunstanstalt mit der Herstellung der vorgesehenen 280 farbigen Tafeln, für die allein eine Riesensumme vorgesehen war. Ich erinnere mich noch gut an diese Zeit des Beginnens und freute mich an wunderbaren Originalen für die Tafeln, naturwahr, farbenprächtig und künstlerisch, Kabinettstücke der Darstellung. Aber es ging, wie es so oft geschieht, mit der Bearbeitung des ungeheuren Stoffes wuchs das Material und die Materie des Manuskriptes — für einen einzelnen nicht mehr zu bewältigen. Es mußten Spezialisten gewonnen werden für ganze Pflanzen-Familien, so daß ein Stab von Mitarbeitern auf dem Plane erschien und sich mit Begeisterung und mühevoller Gründlichkeit an das Meistern ihrer Aufgabe machte — und nun wiederholte es sich bei allen einzelnen wieder — sie alle arbeiteten an den Grundlagen für ein Riesenwerk, sie alle brauchten Raum und Zeit und Mittel. Noch arbeitete man lange Zeit für 6 Bände und nun die Arbeit bewältigt ist, liegen 12 Bände vor und zu den 280 Tafeln kamen noch 4800 Textbilder. Alle Bände, ja fast jedes Heft habe ich besprochen, immer mit Begeisterung gelobt, immer mit Genuß bewundert. Und so ging es wohl allen Rezensenten und allen Proskribenten und Abonnenten, wenn auch nicht alle finanziell auszuhalten vermochten. Eine große Gefahr brachte der Krieg, der so unendlich viele Werte vernichtet hat, der so vielfach durch die folgende Inflation den vorzeitigen Abschluß manchen Werkes auf minderwertigem Papier und ungenügender Ausstattung, Verzicht auf Abbildungen etc. herbeigeführt hat. Er hat auch Hegis Werk unterbrochen, aber sonst nicht beeinflußt. Der Verlag mit seinen Mitteln, die Bearbeiter mit ihrer Begeisterung und ihrem Pflichtgefühl hielten aus. Heute blicken wir mit Stolz und Befriedigung auf dieses schöne Werk, um welches uns andere Nationen beneiden können und freuen uns über diesen Besitz.

Die Ausführlichkeit, Vielseitigkeit, Schönheit und Naturwahrheit macht es nicht nur dem Fachmann wert und lieb, es wird auch den Pflanzenfreunden, den Lehrern, den Apothekern und Ärzten, den Landwirten, Gärtnern und Forstleuten, den Pflanzengeographen und nicht zuletzt den Pflanzenpathologen ans Herz gewachsen sein. Wer Pflanzen liebt und pflegen will, muß sie kennen und somit nach Namen bestimmen und lesen, was alles man über sie schon weiß. Dazu ist kein Buch so geeignet wie der „Hegi“. Wir heißen dieses Kind so wie den Vater und gratulieren diesem, daß es so gut geraten ist. Möchte er selbst in Gesundheit sich noch lange seiner erfreuen. Tubeuf.

Forschungen auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten und der Immunität im Pflanzenreich. (Arbeiten aus dem Institut für Pflanzen-

krankheiten Bonn-Poppelsdorf.) Herausgegeben von Professor Dr. E. Schaffnit, 5. Heft, 1928. Verlag Paul Parey, Berlin.

Die bisher erschienenen Hefte hatten folgenden Inhalt:

Heft 1: Die Brennfleckenkrankheit der Bohnen. Von E. Schaffnit und K. König. 190 Seiten. Mit 26 Abbildungen und 9 teils farbigen Tafeln. Preis Rm. 12.—.

Heft 2: Über die Empfänglichkeit von *Phaseolus vulgaris* für *Colletotrichum Lindemuthianum* im Lichte der Rassenbildung des Krankheitserregers. Von K. Böning. — Studien über den Gerstenhartbrand (*Ustilago hordei* Kell. u. Sw.). Von L. Rump. — Beobachtungen über Vegetationsschäden durch Teerdämpfe Von K. Böning. 92 Seiten. Mit 14 Abbildungen im Text und 5 Tafeln. Preis Rm. 6.—.

Heft 3: Über den Einfluß der Ernährung auf die Empfänglichkeit der Pflanzen für Parasiten (I. Teil). Von E. Schaffnit und A. Volk. — Anhang: Zur Anatomie verschieden ernährter Pflanzen nach Untersuchungen von Volk und E. Tiemann. — Die Mosaikkrankheit der Rübe. Von K. Böning, mit einer Einführung von E. Schaffnit. — Eine Blattfleckenkrankheit der Dahlie, verursacht durch *Aphelenchus Ritzema Bosi* Schwartz. I. Mitteilung. Von Hermann Weber. — Die Infektion, die Myzelüberwinterung und die Kopulation bei Exoasceen. Von Magdalene Wieben. 180 Seiten. Mit 88 Abbildungen im Text und 1 Tafel. Preis Rm. 10.—.

Heft 4: Das neue Institut für Pflanzenkrankheiten der Landwirtschaftlichen Hochschule Bonn-Poppelsdorf. Von E. Schaffnit. — Panaschierung und Mosaikkrankheit. Von E. Schaffnit. — Über das Vorkommen von intrazellularen Körpern in den Geweben mosaikkranker Rüben. Von E. Schaffnit und H. Weber. — Die Mosaikkrankheit der Ackerbohne (*Vicia faba* L.). Ein Beitrag zu dem Mosaik der Papilionaceen. Von K. Böning. — Die Brennfleckenkrankheit der Gartenbohne im Lichte der Vererbung. Versuche zur Immunitätszüchtung bei *Phaseolus vulgaris* gegenüber *Colletotrichum Lindemuthianum* (Sacc. et Magn.) Bri. et Cav. und seinen Biotypen. Von Heinz ten Doornkaat Koolmann. 229 Seiten. Mit 65 Abbildungen und 10 Tafeln. Preis Rm. 10.—.

Heft 5: Untersuchungen über den Erreger der Federbuschsporenkrankheit *Dilophospora alopecuri*. Von E. Schaffnit und M. Wieben. — Über Mosaikkrankheiten an Compositen. Von E. Brandenburg. — Studien über *Marssonina graminicola*. Von F. Bartels. — Über Rassenbildung parasitischer Pilze unter beson-

derer Berücksichtigung von *Colletotrichum Lindemuthianum* (Sacc. et Magn.) Bri. et Cav. in Deutschland. Von A. Budde. 147 Seiten, 51 Textabbildungen, 2 farbige und 1 schwarze Tafel. Rm. 10.—.

Mit Heft 5 schließt dieses Organ sein Erscheinen.

Die einzelnen Artikel werden in unserem Referatenteil da besprochen werden, wohin sie ihrer Materie nach gehören. Da die meisten schon referiert wurden, wird dies im wesentlichen nur noch die Artikel aus dem eben erschienenen letzten Hefte (Nr. 5) betreffen. Tubeuf.

II. Krankheiten und Beschädigungen.

B) Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

1. Durch niedere Pflanzen.

f. Uredineen.

H. Badoux, Prof. der Forstwissenschaft und Vorstand der Forstlichen Versuchsanstalt in Zürich. **Die Weymouthskiefer in der Schweiz.** Annalen der eidgenöss. Forstlichen Versuchsanstalt. Bd. 15. Heft 1. Zürich 1929. (Französisch.)

Eine inhaltreiche Schrift mit historischer Einleitung, einer Fülle wertvoller Zuwachsuntersuchungen und Erfahrungen, ausgestattet mit vielen vorzüglichen Bildern auf bestem Papiere. Wer diese Schrift und die Bilder herrlicher Altholzbestände mit enormer Zuwachsleistung liest und hört, daß das überaus leichte Holz ebenso beliebt in der Schweiz ist wie in der Heimat der Strobe und daß es guten Absatz bei hohen Preisen hat, wird erneut für die schöne und begehrenswerte Holzart begeistert sein. Erst am Schlusse der Abhandlung wird seine Stimmung gedämpft bei der kurzen Besprechung des Blasenrostes, der auch in der Schweiz seinen Einzug gehalten hat.

Klimatisch findet die Strobe in der schweizerischen Seenplatte wohl ähnliche Verhältnisse wie in der nordostamerikanischen. Ich kann Badoux daher nicht zustimmen, wenn er sagt, die Weymouthskiefer habe sich hier trefflich „angepaßt“, „akklimatisiert“. Eine Anpassung war für sie in so ähnlichen Verhältnissen nicht nötig und nicht möglich.

Auch bezüglich der Anschauung Badoux's, die Strobe hätte auf den ihr zusagenden Standorten von Blasenrost nicht mehr zu fürchten wie unsere einheimischen Nadelhölzer von ihren Schädlingen, stimme ich nicht bei, wohl aber zu dem Rate: auf ihr nicht zusagenden Standorten solle man auf ihre Verwendung verzichten.

Ich habe den Eindruck, daß die älteren, viel bewunderten Bestände aus der Zeit stammen, in welcher der Blasenrost noch nicht verbreitet war. Er ist offenbar in die Schweiz verhältnismäßig spät gelangt und in solchen Massen mit kranken Pflänzchen der großen deutschen Baumschulen nicht eingeführt worden, wie es bei uns geschehen ist. Die

Verbreitung innerhalb Deutschlands war doch sehr erleichtert gegenüber der Einfuhr in die Schweiz. Vermutlich sind dort mehr Kulturen der Ämter aus Samen entstanden wie aus importierten Pflanzen. In der Schweiz selbst gibt es ja solche Riesenhandelsgärtnereien mit Massenversand junger Pflanzen wohl auch heute noch nicht. Die Anschauung, daß die Strobe den Blasenrost auf geeigneten Standorten wenig zu fürchten habe, teile ich auch nicht; sie wird bis ins Stangenholzalter in einer Weise dezimiert, wie keine andere Holzart von irgend einem pflanzlichen Feinde. Badoux gibt als besonders geeignete Böden an die lockeren, tiefgründigen und genügend frischen — ohne wesentlichen Einfluß der chemischen Zusammensetzung und hebt hervor, daß die Weymouthskiefer auf Torfboden (und torfigen Böden) besser wächst wie jede andere Holzart.

Dem will ich nicht widersprechen, wohl aber dem, daß sie auf diesen Böden den Blasenrost nicht so sehr zu fürchten habe. Dieser Pilz befällt die Strobe schon im Alter von 3 Monaten und führt in epidemischem Auftreten zu ihrer Vernichtung, gerade auf den moorigen Böden, z. B. der Chiemseemoore, die an den See angrenzen, wie auf den moorigen Böden auf der Insel und zwar trotz starker Entwässerung.

Die objektiven Beobachtungen Badoux's sind gewiß für die Schweiz zutreffend, gelten aber nicht für unsere Erfahrungen. Ja die Gefahr des Blasenrostes für die Strobe ist auch in der Heimat der Weymouthskiefer wie der *Pinus monticola* auf den besten Böden so groß, daß die Amerikaner mit ungeheuren Aufwendungen gegen diesen, zu ihnen aus Europa eingeschleppten Parasiten schon lange unermüdlich ankämpfen. Tubeuf.

D. Sammelberichte (über tierische und pflanzliche Krankheitserreger usw.)

Hauptstelle für Pflanzenschutz der Landwirtschaftskammer für die Provinz Hannover. Tätigkeitsbericht für das Jahr 1928, erstattet von Landwirtschaftskammerrat Dr. W. Fischer im Februar 1929.

Diese Hauptstelle für Pflanzenschutz ist seit Anfang März von Göttingen nach Hannover (Landwirtschaftskammer, Leopoldstraße 11/13) verlegt worden. Der Schilderung über das Auftreten pflanzlicher und tierischer Schädlinge und sonstiger Beschädigungen landwirtschaftlicher Kulturpflanzen geht ein Witterungsbericht für die Provinz Hannover, besonders für Südhannover, voraus. Hiedurch wird das Anschwellen oder die Minderung gewisser, nicht parasitärer Krankheiten erklärt. Der Darstellung der Schädlingswirkungen im Berichtsjahre, die sich auf eigene Beobachtungen, Zusendungen und Berichte aus der Praxis stützt, schließt sich eine Schilderung der Versuchs-, Belehrungs- und praktischen Bekämpfungstätigkeit (Pflanzenschutzmittelvertriebsstelle) an. Tubeuf.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Buchdruckerei, Ludwigsburg.